



Stadt Mülheim an der Ruhr
Amt 26 ImmobilienService
Frau Horejsi
Hans-Böckler-Platz 5

45468 Mülheim an der Ruhr



Mülheim an der Ruhr, Lehnerstr. 65 – Schulzentrum Saarn, Anbau an einer Sporthalle
Baugrundgutachten

1 Vorbemerkung

Die Stadt Mülheim an der Ruhr plant auf dem Gelände des Schulzentrums Saarn einen Anbau an einer bestehenden Sporthalle zu errichten.

Im Zuge dessen ist außerdem geplant, die Fassadenverkleidung und z. T. die massive Ausfachung rund um die Bestandshalle abzunehmen. Dazu muss der angrenzende Boden um etwa 1,00 m unter GOK ausgehoben werden.

An den Untersuchungsstellen im Bereich der Anbaufläche und direkt umlaufend entlang der Sporthallenaußenfassade wurden Geländehöhen zwischen etwa 73,35 m NHN und 76,70 m NHN gemessen. Demnach fällt das Gelände in nordwestlicher Richtung ab.

Nach vorliegenden Planunterlagen soll der Anbau mit einem quadratischen Grundriss (ca. 13,49 m x 13,65 m) errichtet werden.



Die Eingangshöhe im Erdgeschoss (OKFFEG) des Bestandsgebäudes wurde auf 73,50 m NHN eingemessen. Diese Höhe der OK FF EG wird auch in diesem Gutachten für den Neubau angenommen.

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse für die Gründung des neuen Anbaus , sowie zur Bestimmung des Verwertungsweges anfallender Bodenmaterialien im Bereich der Sporthallenaußenfassade wurde die Hinz Ingenieure GmbH von der Stadt Mülheim an der Ruhr beauftragt, Baugrunduntersuchungen durchzuführen. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und in einem Baugrundgutachten bewertet.

2 Bearbeitungsunterlagen

Als Unterlagen zu diesem Bericht dienen:

- 2.1 Lageplan mit Eintragung des geplanten Anbaus vom Auftraggeber
- 2.2 Fotos von der Sporthalle vom Auftraggeber
- 2.3 Informationen zum Projekt per Mail am 13.05.2024 vom Auftraggeber
- 2.4 Ergebnisse der in der Örtlichkeit durchgeführten Untersuchungen:
Rammkernsondierungen und Rammsondierungen
- 2.5 Ortsbesichtigung

3 Untergrundverhältnisse

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich des geplanten Anbaus insgesamt drei Rammkernsondierungen (RKS) zur Erfassung der Bodenschichten und vier Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2: DPM) zur Abschätzung der Tragfähigkeit bis maximal 1,50 m / 2,90 m unter GOK durchgeführt.

Zur Ermittlung des Unterbaus im Bereich des Pflasters an der Untersuchungsstelle UP 1 wurde ein Schurf bis 0,40 m durchgeführt.

Eine Tieferführung der Sondierungen bis zur geplanten Tiefe war aufgrund der zunehmenden Festigkeit des anstehenden Bodens (Tonstein) nicht möglich.

Zusätzlich wurden zu Entnahme von Bodenproben entlang der Sporthallenfassade zehn Rammkernsondierungen (RKS) bis 1,00 m / 2,00 m unter GOK bzw. OK Pflaster abgeteuft.

Die Lage der Untersuchungsstellen geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Form von Bohrprofilen mit Rammdiagrammen in Anlage 2 aufgetragen.

3.1 Bodenschichtung im Bereich des Anbaus

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen wurden zunächst bis etwa 0,30 m / 0,40 m unter GOK **oberbodenähnliche Auffüllungen** in Form von stark schluffigen Tonen mit schwach humosen bis humosen Beimengungen angetroffen.

Abweichend wurden im Bereich der Untersuchungsstelle UP 1 ein 8 cm dickes Pflaster in einer 7 cm dicken Sand-Kies-Bettung festgestellt, welches auf eine 25 cm mächtige Schlackeschicht auflagert.

Darunter bzw. unter dem Oberboden im Bereich der UP 2 und UP 3 folgen bis 0,60 m / 2,00 m **Auffüllungen** aus stark schluffigen Tonen mit sandigen Beimengungen bzw. stark schluffigen Sanden mit tonigen bis stark tonigen Beimengungen. Bei den tiefreichenden Auffüllungen im Bereich der UP 2 handelt es sich vermutlich um eine Kanalgrabenverfüllung.

Der **gewachsene Boden** setzt sich bis etwa 1,80 m / 2,60 m unter GOK aus stark schluffigen Tonen mit sandigen Beimengungen zusammen.

In größerer Tiefe folgt Tonstein, der bis zur maximalen Sondierendteufe von 2,00 m / 2,80 m unter GOK in seiner Verwitterungszone erbohrt wurde.

3.2 Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen am 04.07.2024 und 05.07.2024 wurden bis zur maximalen Sondierendteufe von 2,00 m / 2,80 m unter GOK keine Wasserstände erbohrt bzw. nach Bohrende im offenen Bohrloch gemessen.

Aufgrund der praktisch undurchlässigen Böden (Tone) ist während der Bauausführung mit Stauwasser bei stärkeren Niederschlägen zu rechnen.

3.3 Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte

Zur Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften wurden neben der visuellen Beurteilung der entnommenen Bodenproben in der Örtlichkeit für die Bewertung der Lagerungsdichte bzw. Rammbarkeit der Böden die Ergebnisse der Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2: DPM) herangezogen.

3.3.1 Auffüllungen

Die Auffüllungen setzen sich zunächst aus schluffigen Tönen mit schwach humosen bis humosen Beimengungen zusammen, die von tieferreichenden Tone und bindige Sande unterlagert werden.

Ein Oberboden sollte aufgrund ihrer Zusammensetzung und größeren Zusammendrückbarkeit bautechnisch nicht wiederverwendet werden.

Generell können in Auffüllbereichen Erdstoffe bzw. Fremdmaterialien in unterschiedlicher Zusammensetzung auftreten.

Die Durchlässigkeit von Böden ist allgemein abhängig von ihrem Feinkornanteil im Korngemisch. Die Durchlässigkeit der Tone wird zu $k_f = 1 \cdot 10^{-8}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-9}$ m/s und der aufgefüllten Sande zu $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $k_f = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s abgeschätzt.

Tone und bindige Sande sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17) und schwer verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V 3 nach DIN 18196). Bei

Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung sind die Böden stark aufweichungsgefährdet.

Die entnommenen Tonproben zeigen eine steife Zustandsform. Die Auffüllungen sind bei überwiegenden Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM stärker zusammendrückbar. Der Steifemodul wird zu $E_s = 8-15 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt.

Lediglich die aufgefüllten Sande sind im Tiefenbereich zwischen 0,60 m und 1,00 m unter GOK bei Schlagzahlen von $N_{10} = 5$ bis $N_{10} = 19$ der mittelschweren Rammsonde mäßige Zusammendrückbarkeit festgestellt ($E_s = 15-18 \text{ MN/m}^2$).

3.3.2 Ton

Die gewachsenen Tone mit stark sandigen und schluffigen Beimengungen sind aufgrund ihrer hohen Feinkornanteile und plastischen Eigenschaften schwach durchlässig bis praktisch undurchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ bis $k_f = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$) sowie bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung stark aufweichungsgefährdet.

Der Winkel der inneren Reibung kann zu $\phi' = 27,5^\circ$, die Kohäsion mit $c' = 5-10 \text{ kN/m}^2$ angenommen werden.

Die entnommenen Tonproben zeigen eine steife und steife bis halbfeste Zustandsform. Die Tone sind bei Schlagzahlen von $N_{10} = 10$ bis $N_{10} = 70$ der mittelschweren Rammsonde DPM mäßig bis gering zusammendrückbar. Der Steifemodul wird zu $E_s = 20-40 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt.

3.3.3 Tonstein

Der Tonstein wurde mit den durchgeführten Sondierungen in seiner Verwitterungszone abgeschlossen.

Der Winkel der inneren Reibung des verwitterten Tonsteins liegt im nicht aufgeweichten Zustand bei $\phi' = 22,5^\circ$, die Kohäsion bei $c' = 10-30 \text{ kN/m}^2$ (feste Zustandsform).

An seinem Schichtbeginn weisen die Bodenproben des verwitterten Tonsteins eine feste Zustandsform auf. Er ist bei Schlagzahlen von $N_{10} \geq 50$ der mittelschweren Rammsonde kaum noch

zusammendrückbar. Der Steifemodul des verwitterten Tonsteins wird zu $E_s = 50-100 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt.

3.3.4 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind die erforderlichen bodenmechanischen Kennwerte in der Tab. 1 zusammengestellt:

Bodenart	Bodenkennwerte				
	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]	Steife- modul E_s [MN/m ²]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion [kN/m ²] c'
Auffüllung (Ton, stark sandig)	20-21	11	8-15	25-27	-
Auffüllung (Sand, schluffig, tonig)	19-20	10-11	18-25	32-33	-
Ton, stark sandig	20-21	11	20-40	27,5	5-10
Tonstein, fest	21-22	11-12	50-100	22,5	10-30

Tabelle 1
Bodenkennwerte

3.4 Homogenbereiche

Das Bauvorhaben wird nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, der Baugrundverhältnisse sowie der zwischen ihnen und der Umgebung bestehenden Wechselwirkungen in die **Geotechnische Kategorie 1 (GK 1)** eingestuft.

Dazu wurden die Merkmale dieses Bauvorhabens mit den Merkmalen und Beispielen zur Einstufung in einer Geotechnischen Kategorie abgeglichen und zugeordnet (EC 7.1, Tabelle AA.1).

Somit umfasst die Baumaßnahme einen geringen Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund.

Bodenphysikalische Untersuchungen an entnommenen Bodenproben wurden nicht durchgeführt.

Die oberbodenähnliche Bodenschicht wird nach den ATV DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten" einem eigenen Homogenbereich 0 zugeordnet (s. Anlage 2).

Der aufgefüllte und gewachsene Boden wird für den Vorgang „Erdbau Lösen“ (DIN 18300-2015) zu einem Homogenbereich HEL zusammengefasst:

Homogenbereich 1: Auffüllungen aus Sande und Tone sowie gewachsene Tone

Parameter Spalte 1 Homogenbereiche	Kenndaten der Homogenbereiche Spalte 2 HEL 1
ortsübliche Bezeichnung	A (Ton + Sand) + Ton
Bodengruppen	A, [TL, [TM], [SU*], TL, TM
Stein- und Blockanteile	gering bis mittel
Konsistenzzahl	$I_c = 0,65 - 0,90$
Plastizitätszahl	$I_p = 0,20 - 0,40$
Lagerungsdichten	locker bis mitteldicht

Tabelle 2

Parameter und Kenndaten der Homogenbereiche nach DIN 18300 für ein Bauvorhaben der GK 1, hinterlegt: keine Ermittlung des Bodenkenwertes möglich

Eine Einteilung in Homogenbereiche nach der DIN 18 300 VOB/C „Erdarbeiten“ Ausgabe August 2015 erfolgt nach Festlegung des Bauverfahrens zusammen mit dem Planer. Die erforderlichen Angaben können dann durch sinnvolle Abschätzungen der Kennwerte (oder zusätzliche bodenphysikalische Laborversuche) ergänzt werden.

4 Chemische Analytik an entnommenen Bodenproben

Die entnommenen Proben der Auffüllung und des gewachsenen Bodens wurden für die Angabe des Verwertungsweges entnommen und zu insgesamt drei Mischproben und einer Einzelprobe aufbereitet. Die Zusammensetzung der Proben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

4.1 Chemische Analytik – EBV: RC-Baustoffe (09.07.2021)

Zur Beurteilung der Verwertbarkeit der ungebundenen Materialien wurden von die entnommenen Einzelprobe EP 1.2 an der Trockensubstanz sowie im Eluat nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) - RC-Baustoffe (09.07.2021) chemisch-analytisch untersucht.

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an Feststoffproben sind in der Anlage 3.1 tabellarisch zusammengefasst und im Einzelnen den Laborprotokollen unter Anlage 3.4 zu entnehmen.

Demnach wurden weder im Feststoff noch im Eluat der **EP 1.2** Überschreitungen der Hintergrundwerte nachgewiesen.

Bewertung nach EBV: RC-Baustoffe

Nach EBV - RC-Baustoffe sind die Materialien der ungebundenen Tragschicht gemäß der Einzelprobe EP 1.2 (Hochofenschlacke im Bereich RKS 1) mit Beachtung der Recyclingbaustoffklasse **RC-1** verwertbar.

4.2 Chemische Analytik – EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Für die Angabe der Einbauklasse nach EBV - Boden & Baggergut (09.07.2021) wurden die Proben der Auffüllung und des gewachsenen Bodens für chemisch-analytische Untersuchungen zu insgesamt zwei Mischproben zusammengestellt. Die Zusammensetzung der Proben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an den Feststoffproben sind in der Tabelle in Anlage 3.2 aufgeführt und im Einzelnen den Laborprotokollen unter Anlage 3.4 zu entnehmen.

Demnach wurden weder im Feststoff noch im Eluat der **MP 1** und **MP 2** Überschreitungen der Hintergrundwerte nachgewiesen.

Bewertung nach EBV: Boden & Baggergut

Wie die Analysenergebnisse der untersuchten Mischproben zeigen, können die untersuchten Auffüllungen gemäß der MP 1 und die gewachsenen Tone gemäß der MP 2 uneingeschränkt verwertet werden (Materialklasse BM-0).

4.3 Chemische Analytik – BBodSchV (09.07.2021) - Vorsorgewerte

Die oberbodenähnlichen Auffüllungen entlang der Sporthallenfassade wurden gemäß der MP 3 zur Aufbringung auf externe Flächen nach BBodSchV (09.07.2021) – Vorsorgewerte untersucht. Die Zusammensetzung der Mischproben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an den Feststoffproben sind in der Tabelle in Anlage 3.3 aufgeführt und im Einzelnen den Laborprotokollen unter Anlage 3.4 zu entnehmen.

Nach den Untersuchungen wurden bei der MP 3 die Vorsorgewerte (Einstufung: Lehm / Schluff) bei den Parametern Blei (Pb) und Zink (Zn) überschritten.

Bewertung nach BBodSchV (09.07.2021) - Vorsorgewerte

Die oberbodenähnlichen Auffüllungen gemäß der Mischprobe MP 3 können aufgrund von Überschreitungen einzelner Parameter nicht extern auf Flächen verteilt werden.

Es wird zur Bestimmung des Verwertungsweges empfohlen, die Mischprobe MP 3 nachträglich gemäß EBV-Boden zu untersuchen.

Der durchgeführte Untersuchungsumfang gibt die Verhältnisse stichpunktartig wieder.

Bei den Aushubarbeiten ggf. festgestellte, mit Schadstoffen deutlich belastete Aushub- und Bodenmaterialien sind einzugrenzen und getrennt zwischen zu lagern. Die Beurteilung und die weitere Vorgehensweise sollten dann zusammen mit einem Vertreter unseres Büros vorgenommen werden.

5 Gründung

Der neue Anbau soll nach vorliegenden Planunterlagen mit einem quadratischen Grundriss (ca. 13,49 m x 13,65 m) nordwestlich an der bestehenden Sporthalle errichtet werden.

Die Eingangshöhe im Erdgeschoss (OKFFEG) ist für dieses Gutachten so wie die Sporthalle auf 73,50 m NHN festgelegt worden. Diese liegt etwa auf Höhe des derzeitigen Geländes.

Der Anbau soll vermutlich oberflächennah über Fundamente gegründet werden.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist der Untergrund im Bereich der UP 1 und UP 3 ab etwa 0,60 m unter GOK ausreichend tragfähig.

Im Bereich der UP 2 wurde vermutlich in einem verfüllten Kanalgraben sondiert, der bis 2,00 m unter GOK mit stärker zusammendrückbaren Tonen verfüllt wurde. Hier handelt es sich, bezogen auf die Baufläche, wahrscheinlich um eine partielle Fehlstelle.

Es wird vermutet, dass die Verhältnisse im Bereich der UP 1 und UP 3 den Untergrund in der überwiegenden Gesamtfläche darstellen. Sollten bei den Aushubarbeiten Tone in einem weichen Zustand angetroffen werden sind diese zusätzlich auszuheben.

Die Fundamente sind frostfrei 1,00 m unter GOK auf nicht aufgeweichten Boden zu gründen.

Auf dem ausreichend tragfähigen Boden kann in Abhängigkeit der jeweils kleineren Fundamentbreite b nachfolgend genannter Bemessungswert des Sohlwiderstandes aufgenommen werden (Tab. 3):

Fundamentbreite b [m]	0,50	1,00	$\geq 1,50$
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	260	280	300

Tabelle 3

Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Zwischenwerte können interpoliert werden. Als Kantenpressungen können die genannten Werte um 20 % erhöht werden, solange die gesamte Fundamentbreite gedrückt bleibt. Der Ausnutzungsgrad hinsichtlich des Auftretens eines Grundbruches liegt dabei unter 1,0.

Die möglichen Setzungen werden unter Berücksichtigung der festgestellten Verhältnisse bei ordnungsgemäßer Ausführung der Gründungsarbeiten $s = 1,5\text{-}2,0$ cm, die wahrscheinlichen Setzungen mit $s = 1,5$ cm abgeschätzt; sie sind für ein Bauwerk der geplanten Art verträglich.

Unter der Bauwerksohle sollte eine kapillarbrechende Ausgleichsschicht aus Hartkalkstein-schotter 0/45 in einer Dicke von $d = 30$ cm eingebaut und ebenfalls qualifiziert verdichtet werden.

Für die Dimensionierung der Sohlplatte kann bei Auflagerung auf der Ausgleichsschicht ein Bettungsmodul von $k_S = 15$ MN/m³ angenommen werden.

Im Anschlussbereich an das Bestandgebäude ist bei den Aushubarbeiten die DIN 4123 „Aus-schachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ zu be-achten.

6 Schutz des Gebäudes gegen Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen am 04.07.2024 und 05.07.2024 wurden bis zur maximalen Sondierendteufe von 2,00 m / 2,80 m unter GOK keine Wasserstände erbohrt bzw. nach Boh-rende im offenen Bohrloch gemessen.

Wenn das Gebäude ausreichend aus dem Gelände herausgehoben und die Verfüllung mit stark durchlässigem Material durchgeführt wird, ist für den Anbau eine Abdichtung nach DIN 18533 mit Beachtung der Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E Situation 1 ausreichend.

7 Hinweise für die Bauausführung

Aufgeweichte und humose Böden in den Gründungssohlen (Fundamente und Sohlplatten) sind bis zum tragfähigen Untergrund auszuheben und durch Schotter (Sohlplatten) oder Ma-gerbeton (Fundamente) zu ersetzen. Die Maßnahme sollte ggf. mit einem Vertreter unseres Büros im Einzelfall festgelegt werden.

Der Wasserandrang während der Bauzeit wird bei den festgestellten Bodenverhältnissen ins-gesamt als gering eingeschätzt (Tag- und Stauwasser). Anfallendes Wasser kann ggf. in einer offenen Wasserhaltung aufgefangen und über Pumpensümpfe abgeführt werden.



Die beim Aushub der Baugrube anfallenden Erdstoffe aus Tone und bindige Sande sind schwer verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V 3 nach ZTVA-StB 12) und sollten abgefahren werden.

Als Füllboden kann verdichtungsfähiger Sand der Bodengruppe SI bzw. SW verwendet werden. Der geeignete Füllboden ist qualifiziert lagenweise ($d \leq 0,30$ m) einzubauen und gut zu verdichten. Auf dem kontrolliert eingebauten Verfüllboden sollte ein Verdichtungsgrad von 100 % der einfachen Proctordichte gefordert werden.

Bei Abweichungen von den im Bericht genannten Annahmen sollten diese unserem Büro zu einer ergänzenden Stellungnahme übermittelt werden. Zu Detailfragen, die bei der weiteren Bearbeitung auftreten, kann Stellung genommen werden.



Anlagen

- 1 Pläne
- 2 Bohrprofile und Rammdiagramme
- 3 Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen

Anlage 1

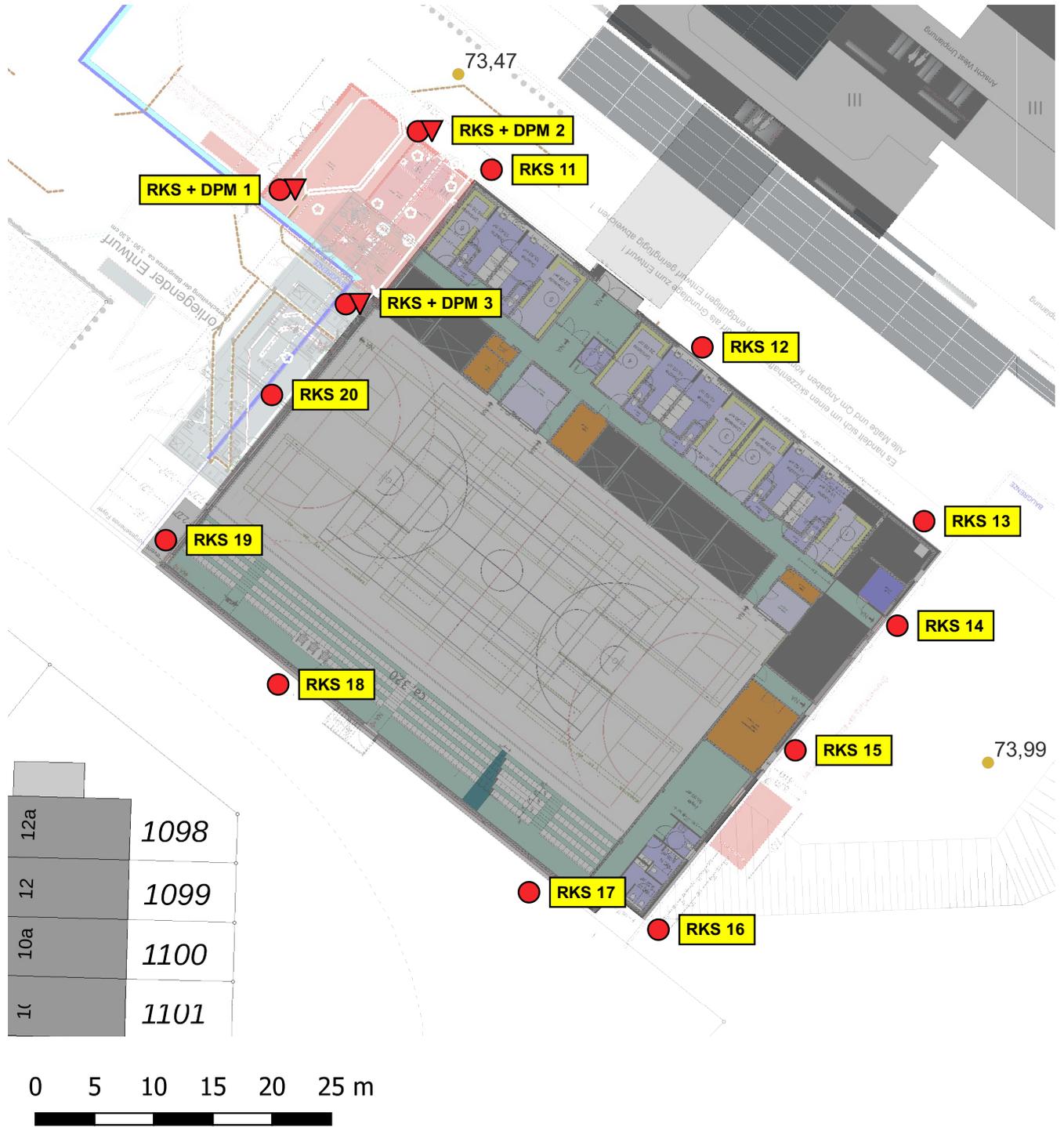
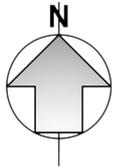
Lageplan



LEGENDE:

 **RKS** Rammkernsondierung

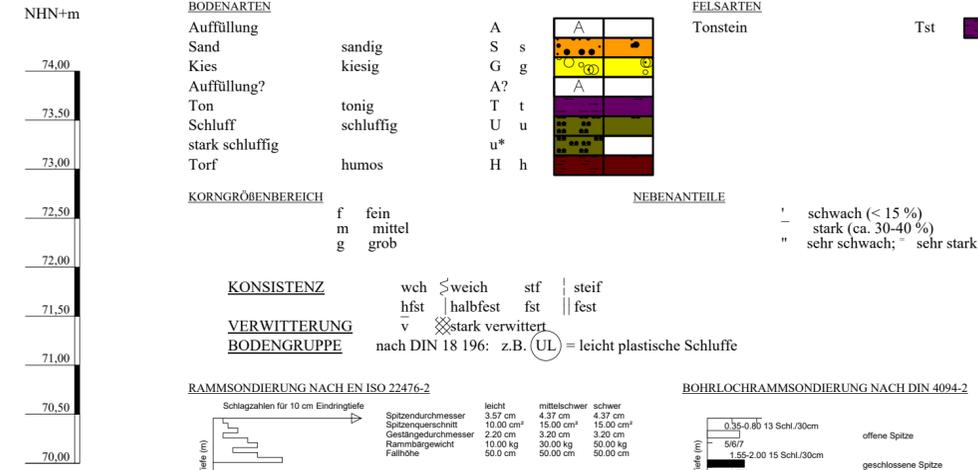
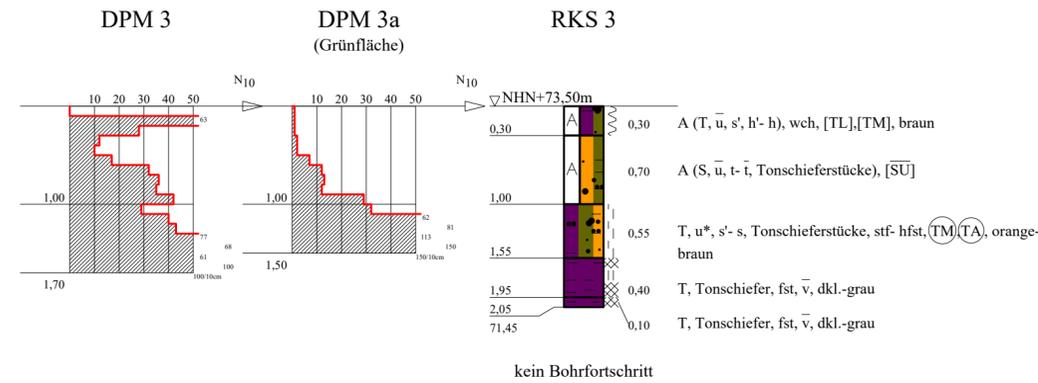
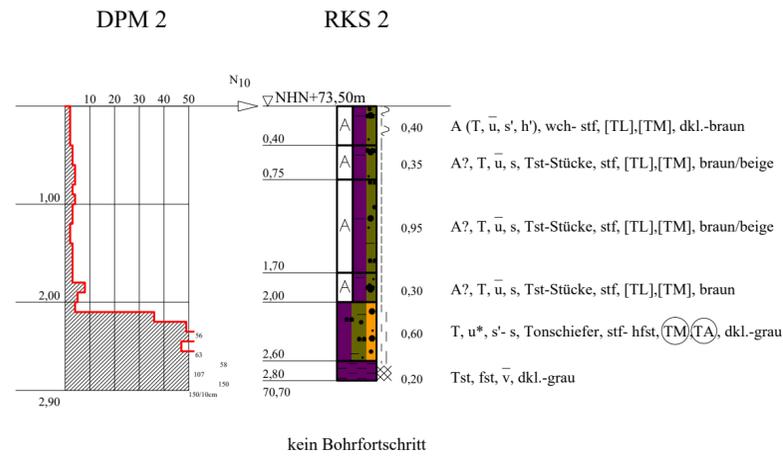
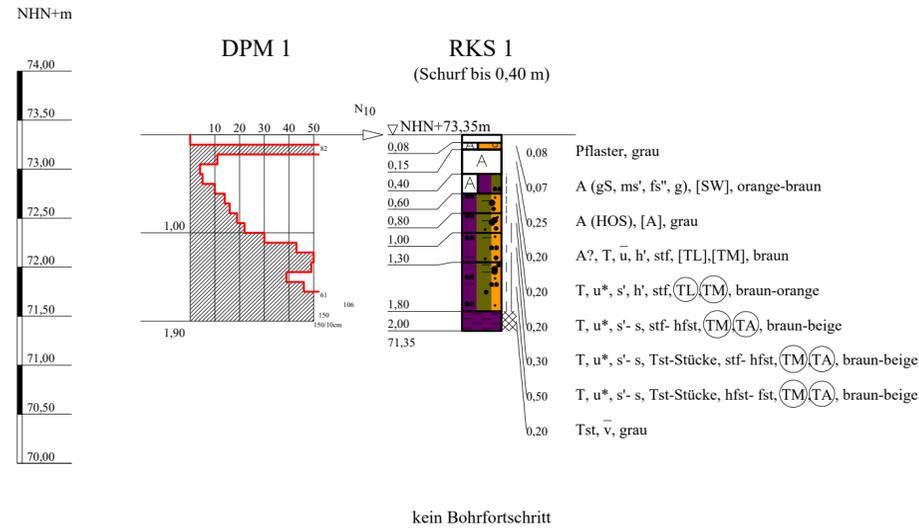
 **DPM** Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



Auftraggeber:	Stadt Mülheim	Anlage:	1
Projekt:	Mülheim, SZ Saarn - Sporthalle, Anbau	Proj.-Nr.:	8378-1
Planbezeichnung:	Lageplan	Maßstab:	1 : 500
Planersteller:			

Anlage 2

Schurf- und Bohrprofile,
Rammdiagramme



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

▲ DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2

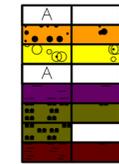
● RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung
Sand
Kies
Auffüllung?
Ton
Schluff
stark schluffig
Torf

sandig
kiesig
tonig
schluffig
humos

A
S s
G g
A?
T t
U u
u*
H h



FELSARTEN

Tonstein

Tst

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ

wch > weich
hfst | halbfest
v | stark verwittert

VERWITTERUNG

v | stark verwittert

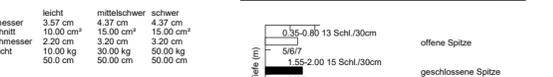
BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



Bauvorhaben: Mülheim an der Ruhr, Lehnerstr. 65 - Schulzentrum Saarn, Anbau an einer Sporthalle

Planbezeichnung: Schurf- und Bohrprofile, Rammprofile

Anlage: 2.1

Maßstab:

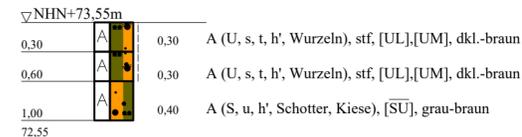
Datum:

15.07.2024

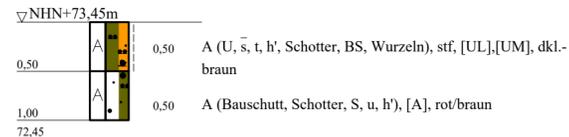
NHN+m



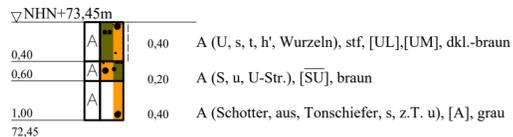
RKS 11



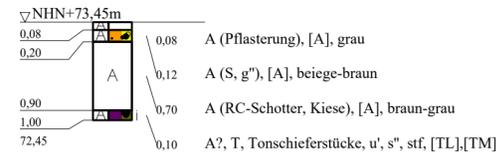
RKS 12



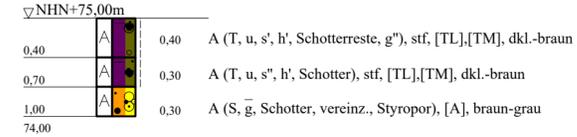
RKS 13



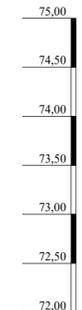
RKS 14



RKS 15



NHN+m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
● RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Table mapping soil types (Auffüllung, Schluff, Sand, etc.) to symbols and colors used in the profiles.

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

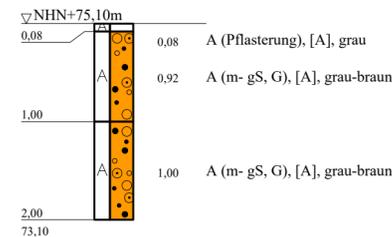
' schwach (< 15 %)
" stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ wch < weich stf | steif
BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

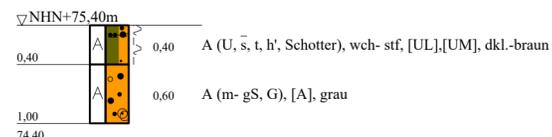
NHN+m



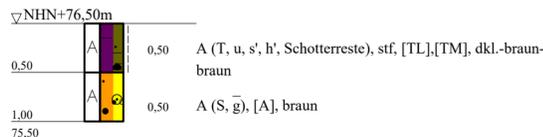
RKS 20



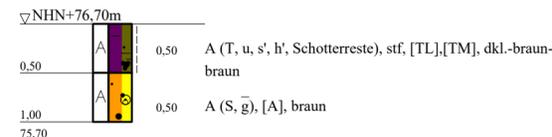
RKS 19



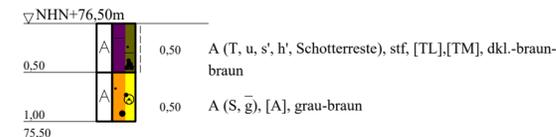
RKS 18



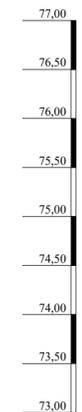
RKS 17



RKS 16



NHN+m



Bauvorhaben: Mülheim an der Ruhr, Lehnerstr. 65 - Schulzentrum Saarn, Anbau an einer Sporthalle

Planbezeichnung: Bohrprofile

Anlage: 2.2

Table with columns for name, position, and date (15.07.2024).

Anlage 3

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Projekt:			Mülheim an der Ruhr, SZ Saarn - Anbau Sporthalle						
Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf				
EP	MP		von - bis		PAK AN01B-1	BBod-SchV		EBV	
						Vorsorge-werte (Tab. 1 und Tab. 2) ABQ + ABR	RC-Bau-stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1	
1.2		RKS 1	0,15 - 0,40	A (HOS)			+		
	1	RKS 1	0,40 - 0,60	A?, Ton, stark schluffig, h'					+
	1	RKS 1	0,60 - 0,80	Ton, stark schluffig, schw. sandig, h'					+
	2	RKS 1	0,80 - 1,00	Ton, stark schluffig, schw. sandig bis sandig					+
	2	RKS 1	1,00 - 1,30	Ton, stark schluffig, schw. sandig bis sandig, Tst-Stücke					+
	1	RKS 2	0,00 - 0,40	A (Ton, stark schluffig, schw. sandig, schw. humos)					+
	1	RKS 2	0,40 - 0,75	A?, Ton, stark schluffig, sandig, Tst-Stücke					+
	2	RKS 2	0,75 - 1,70	A?, Ton, stark schluffig, sandig, Tst-Stücke					+
	2	RKS 2	1,70 - 2,00	A?, Ton, stark schluffig, sandig, Tst-Stücke					+
	1	RKS 3	0,00 - 0,30	A (Ton, stark schluffig, schw. sandig, h'-h)					+
	1	RKS 3	0,30 - 1,00	A (Sand, stark schluffig, t-t*, Tonschieferstücke)					+
	2	RKS 3	1,00 - 1,55	Ton, stark schluffig, s'-s, Tonschieferstücke					+
	2	RKS 3	1,55 - 1,95	Ton, Tonschiefer					+
	3	RKS 11	0,00 - 0,30	A (Schluff, sandig, tonig, schwach humos, Wurzeln)			+		
	3	RKS 11	0,30 - 0,60	A (Schluff, sandig, tonig, schwach humos, Wurzeln)			+		
	3	RKS 12	0,00 - 0,50	A (Schluff, stark sandig, tonig, h', Schotter, BS, Wurzeln)			+		
	3	RKS 13	0,00 - 0,40	A (Schluff, sandig, tonig, schw. humos, Wurzeln)			+		
	3	RKS 13	0,40 - 0,60	A (Sand, schluffig, U-Str.)			+		
	3	RKS 15	0,00 - 0,40	A (Ton, schluffig, s', h', Schotterreste, g")			+		
	3	RKS 15	0,40 - 0,70	A (Ton, schluffig, s", schw. humos, Schotter)			+		
	3	RKS 16	0,00 - 0,50	A (Ton, schluffig, s', schw. humos, Schotterreste)			+		
	3	RKS 17	0,00 - 0,50	A (Ton, schluffig, s', schw. humos, Schotterreste)			+		
	3	RKS 18	0,00 - 0,50	A (Ton, schluffig, schw. sandig, h', Schotterreste)			+		
	3	RKS 19	0,00 - 0,40	A (Schluff, stark sandig, tonig, h', Schotter)			+		

Anlage 3.1

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
nach
Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
RC-Baustoffe
(Anlage 1 Tabelle 1 + Anlage 4 Tabelle 2.2)

angewendete Vergleichstabelle: EBV: RC-Baustoffe (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	EP 1.2	RC-1	RC-2	RC-3	ÜW Tab. 2.2
Probennummer				24-00176338				
Anzuwendende Klasse(n):				RC-1				
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01								
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN 16171:2017-01	1,2				40
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN 16171:2017-01	4				140
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2				2
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	27				120
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	4				80
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	5				100
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 16171:2017-01	< 0,07				0,6
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2				2
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	15				300
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019	< 40				300
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019	43				600
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	10	15	20	
PCB aus der Originalsubstanz								
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)				0,15
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	10,8				
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	654				
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Sulfat (SO4)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	170	600	1000	3500	
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	150	440	900	
Kupfer (Cu)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	4	110	250	500	
Vanadium (V)	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	47	120	700	1350	
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Benzo[a]pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,05				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	(n. b.)	4	8	25	
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 159	90,3				

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 3.2

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
nach
Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
Boden/ Baggergut
(Anlage 1 Tab. 3)

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 1	MP 2	BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer				24-00176339	24-00176340						
Anzuwendende Klasse(n):				BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0 BG-0 (Ton)						
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01											
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN 16171:2017-01	9,2	9	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN 16171:2017-01	30	28	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	30	29	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	38	36	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	51	45	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 16171:2017-01	0,09	0,09	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	< 0,2	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	112	111	200	300	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5	0,7	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1	< 1	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40		300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40		600	600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	0,3					
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	0,125	(n. b.)	3	6	6	6	9	30
PCB aus der Originalsubstanz											
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	0,013	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,6	7,5						
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	353	238						
Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Sulfat (SO4)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	8,2	19	250	250	250	450	450	1000
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1		8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	< 1		23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	< 0,3		2	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	9	< 1		10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	5	< 1		20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	< 1		20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,1	< 0,1		0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,2	< 0,2		0,2				
Vanadium (V)	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					30	55	450	840
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	100	< 10		100	150	160	840	1600
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	< 0,05						
Benzo[a]pyren	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,008	< 0,008						
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,04	0,03		0,2	0,3	1,5	3,8	20
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	< 0,01						
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	< 0,01						
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,096	(n. b.)		2				
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12											
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	(n. b.)	(n. b.)		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	72,8	89						

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 3.3

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
gemäß
BBodSchV (Vorsorgewerte)

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV (09.07.2021) - Vorsorgewerte

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 3	Lehm/ Schluff	TOC-Gehalt < 4%	TOC-Gehalt > 4% - 9%
Probennummer			24-00176341			
Einstufung Bodenart			Lehm/Schluff			
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657						
Arsen (As)	mg/kg TS	1	10,8	20		
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	76	70		
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	0,9	1		
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	23	60		
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	35	40		
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	26	50		
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,2	0,15	0,3		
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,07	< 0,2	1		
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	183	150		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	0,05		0,3	0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		0,873		3	5
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Summe PCB (7)	mg/kg TS		0,005		0,05	0,1

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

* für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden

Anlage 3.4

Prüfbericht
Eurofins Umwelt West GmbH

[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-057368-01**
Ihre Auftragsreferenz **8378-1 Mülheim an der Ruhr, SZ Saarn - Sporthalle**
Bestellbeschreibung **-**
Auftragsnummer **777-2024-057368**
Anzahl Proben **4**
Probenart **Bauschutt, Boden**
Probenahmezeitraum **04.07.2024**
Probeneingang **23.07.2024**
Prüfzeitraum **23.07.2024 - 05.08.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			BG	Einheit	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
					777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	90,3	72,8	89,0	82,9
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	1,2	9,2	9,0	10,8
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	4	30	28	76
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	0,3	0,9
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	27	30	29	23
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4	38	36	35
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5	51	45	26
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,09	0,09	0,15
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15	112	111	183

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	0,5	0,7	-
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	-	< 1,0	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	43	< 40	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,12

			Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			Probenahmedatum		04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

PAK aus der Originalsubstanz

Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	0,21
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	0,15
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	0,08
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	0,07
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	0,08
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,125	(n.b.) ¹⁾	0,873
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,125	(n.b.) ¹⁾	0,873

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,01	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			BG	Einheit	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
					777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,013	(n.b.) ¹⁾	0,005
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,013	(n.b.) ¹⁾	0,005

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,8	6,6	7,5	6,8
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,9	23,4	21,8	22,8
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	654	353	238	269

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10	< 10	< 10	< 10
--	----	--	----	-----	------	------	------	------

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	170	8,2	19	13
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----	-----	----	----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,002	< 0,001	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	< 0,0003	< 0,0003	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,010	0,009	< 0,001	0,006
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,005	< 0,001	0,009
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,001	< 0,001	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	-	< 0,0002	< 0,0002	-
Vanadium (V)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,047	-	-	0,002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	0,10	< 0,01	-

			Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			Probenahmedatum		04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05	-	-	0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nachweis bar < 0,05
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nachweis bar < 0,05
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nachweis bar < 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar

			Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			Probenahmedatum		04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,025	-	-	0,130
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	-	-	0,075
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-	0,05	nicht nachweis bar	-
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	nachweis bar < 0,02	nicht nachweis bar	-
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	-
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	-
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-

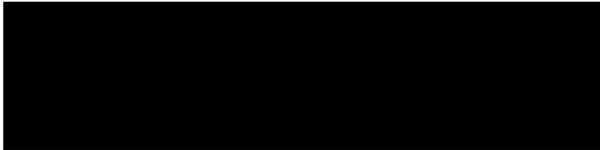
Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			BG	Einheit	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
					777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,094	0,030	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,040	0,030	-
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	0,02	nicht nachweis bar	-
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	0,02	nicht nachweis bar	-
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,042	(n.b.) ¹⁾	-
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,096	(n.b.) ¹⁾	-

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-



			Probenreferenz		EP 1.2	MP 1	MP 2	MP 3
			Probenahmedatum		04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00176338	777-2024-00176339	777-2024-00176340	777-2024-00176341

PCB aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12

Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-
-------------------------------	--	-----------	--	------	---	----------------------	----------------------	---

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00176338	Bauschutt	EP 1.2		23.07.2024
2	777-2024-00176339	Boden	MP 1		23.07.2024
3	777-2024-00176340	Boden	MP 2		23.07.2024
4	777-2024-00176341	Bauschutt	MP 3		23.07.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.
Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar